

ХАРАКТЕР РАЗРУШЕНИЯ ЗАГОТОВОК КОЛЕЦ СИНХРОНИЗАТОРОВ ИЗ ЛАТУНИ 59Cu-3.5Mn-2.5Al-0.5Fe-0.4Ni ПОСЛЕ ГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ

Лебедь А.В.

Руководитель – ведущий научный сотрудник, д.т.н. Пугачева Н.Б.
ОАО «Ревдинский завод по обработке цветных металлов», г. Ревда,
annalebed5@rambler.ru

Сложнолегированные латуни в отличие от других сплавов на медной основе стали применяться в отечественной промышленности сравнительно недавно. В основном их используют в качестве антифрикционных материалов. Из-за большой сложности систем Cu-Zn, легированных марганцем, кремнием, алюминием, железом, никелем, свинцом и другими элементами, они на сегодняшний день еще недостаточно изучены. В технической литературе имеется лишь ограниченная информация о структуре, свойствах и термической обработке некоторых латуней данного класса. Малая изученность кремнемарганцевых латуней является сдерживающим фактором для расширения области их применения в различных областях промышленности взамен дорогостоящих оловянных бронз.

Так на Ревдинском заводе ОЦМ выпускают латуни с повышенными прочностными, антифрикционными и другими специальными свойствами, такие как: ЛМцАЖКС, ЛМцАЖН, ЛМцКНС, ЛАНКМц, ЛМцСКА и др. Из таких сплавов изготавливают опорные пяты, сферические и плунжерные втулки, роторные диски и другие детали, определяющие технические характеристики, ресурс и надежность трансмиссии сельскохозяйственных машин. Из кремнемарганцевых латуней также делают кольца синхронизаторов коробок переключения передач легковых автомобилей ГАЗ, ВАЗ, ЗАЗ. В частности, на Ревдинском заводе по обработке цветных металлов изготавливают трубы из сплава ЛМцАЖН, являющиеся заготовкой блокирующих колец синхронизатора коробки передач отечественных автомобилей. Со все возрастающим усложнением и ужесточением условий эксплуатации современной техники, в том числе и автомобилей, чрезвычайно актуальной стала проблема обеспечения достаточной надежности всех деталей при длительной эксплуатации. Именно поэтому в последние годы большое значение придается изучению процесса разрушения и влияния различных структурных и технологических факторов на характеристики разрушения [1].

Целью данной работы было определение характера разрушения колец при горячей штамповке, а также поиск причин разрушения деталей после этой операции.

В ходе исследования были изучены разрушенные детали после горячей штамповки при температурах 780 и 700 °С и снятия облоя.

По макрогеометрии поверхности разрушения изломы (деталь отштампованная при 780 °С) можно считать неоднородными, характеризующимися наличием зон, отличающихся по макрорельефу, то есть можно различить участки с шероховатой матовой поверхностью и участки со сглаженной блестящей поверхностью. При небольшом увеличении (64 крат.) на поверхности можно различить зоны волокнистого излома с матовой шероховатой поверхностью разрушения с признаками пластической деформации в виде утяжек и зоны камневидного излома с грубозернистым строением и трещинами по границам зерен (рисунок 1).

При рассмотрении на микроуровне (с увеличениями более 200 крат.) на участках камневидного излома выявлены фасетки межзеренного разрушения и трещины по границам зерен. На поверхности фасеток наблюдаются ямки. Это так называемый «сотовый рельеф» - микрорельеф поверхности разрушения в виде мелких плоских ямок, наблюдаемый при разрушении перегретых сплавов [2] .

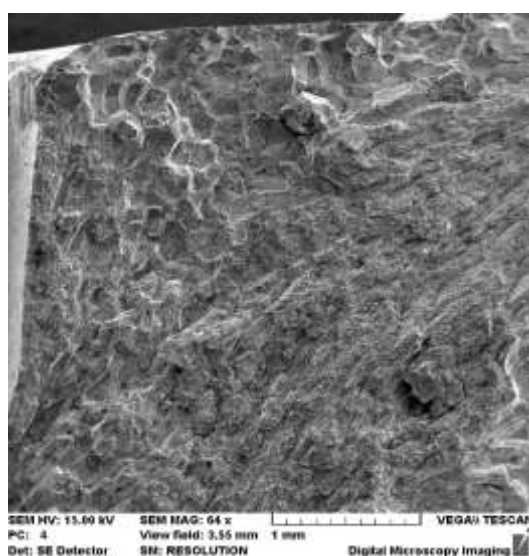


Рисунок 1 – Зоны камневидного (вверху слева) и волокнистого излома на поверхности раскрытой трещины образца, отштампованного при 780 °С

На поверхности разрушения образцов, отштампованных при более низкой температуре 700 °С, участков камневидного излома не обнаружено. Рельеф поверхности характеризуется наличием участков волокнистого, волокнисто-полосчатого излома, характеризующегося наличием слоистости, которая связана со структурной неоднородностью деформированного материала [2].

Проведенные исследования показали, что причиной разрушения колец при штамповке является чрезмерно высокая температура нагрева перед операцией, а также что характер разрушения колец из латуни 59Cu-3,5Mn-2,5Al-0,5Fe-0,4Ni зависит от температуры горячей штамповки: при 780 °С деталь разрушается за счет быстрого роста трещин по границам зерен, в изломе присутствуют участки камневидного или нафталинистого изломов, а при температуре 700 °С деталь разрушается вязко.

Литература

1. Гордеева Т.А., Фегина И.П. Анализ изломов при оценке надежности материалов. – М.;Машиностроение, 1978. 200 с.
2. РД 50-672-88. Расчеты и испытания на прочность. Классификация видов изломов металлов. Методические указания.М.: Издательство стандартов,1989. 21с.